

TROIS DINOPHYCÉES D'EAU DOUCE OBSERVÉES EN MICROSCOPIE A BALAYAGE

P. BOURRELLY et A. COUTÉ*

RÉSUMÉ. Dans deux lacs alpins, les auteurs trouvent une biocénose à *Peridiniopsis polonicum*, *Diplopsalis acuta* et *Gonyaulax apiculata*. L'examen en microscopie électronique à balayage permet de préciser la morphologie de la thèque de ces Dinophycées rarement signalées.

SUMMARY. — In two alpine lakes, the authors find a biocenosis with *Peridiniopsis polonicum*, *Diplopsalis acuta* et *Gonyaulax apiculata*. The examination with S.E.M. allows to precise the theca morphology of these Dinophyceae rarely signaled.

MATÉRIEL

Grâce à l'amabilité du Dr. BÜRGI de Zurich, nous avons pu examiner du phytoplancton du Gersensee (Suisse Centrale) et du Schluensee (NE de Plön, DBR). Nous y avons observé en assez grand nombre trois Dinophycées intéressantes : *Peridiniopsis polonicum* (Wolosz.) Bourrel., *Diplopsalis acuta* (Apstein) Entz fil. et *Gonyaulax apiculata* (Pénard) Entz fil. Le matériel étant abondant, nous avons pu l'étudier en microscopie à balayage.

MÉTHODE

Les cellules, isolées à la micropipette et déshydratées à l'éthanol et à l'acétone, ont été traitées suivant la technique du point critique au gaz carbonique liquide. Après montage et métallisation à l'or-palladium, elles ont été examinées

* Laboratoire de Cryptogamie du M.N.H.N., 12 rue de Buffon, 75005 Paris. L.A. n° 257 (C.N.R.S.).

Cryptogamie: Algologie, 1980, 1, 2: 161-169.

à l'aide du microscope électronique à balayage Cambridge 600.

Les résultats obtenus ont parfaitement confirmé les observations faites par l'un de nous (BOURRELLY, 1968, 1970) en microscopie photonique.

PERIDINIOPSIS POLONICUM (Wolosz.) Bourrel.

(Pl. 5, fig. 1 à 4; Pl. 2, fig. 2, 4, 5, 6).

Cette espèce a été décrite par WOLOSZYNSKA (1916) sous le nom de *Peridinium polonicum*. SCHILLER (1937) signale cette espèce comme *Glenodinium gymnodinium* Pénard. Cependant, les figures et la diagnose de PÉNARD (1891) sont très incomplètes et muettes sur la tabulation.

BOURRELLY (1968a, 1968b) l'a rangé dans le genre *Peridiniopsis*. La tabulation de l'épithèque est la suivante: 4'-1a-7'', tandis que l'hypothèque offre sept plaques (5'''-2'''''). Ainsi que ADACHI (1965) et BOURRELLY (1968a, 1970) l'ont montré, on observe parfois un dédoublement de la plaque accessoire (ou intercalaire) 1a et, de ce fait, la formule de l'épithèque devient 4'-2a-7''. C'est donc alors une tabulation de *Peridinium*. Cependant les rares exemplaires possédant deux plaques accessoires montrent bien qu'il s'agit d'un dédoublement de la plaque et non de deux plaques individualisées (voir BOURRELLY 1970, p. 69, fig. 8 et 10).

En microscopie électronique à balayage la figure 2, planche 5, montre une seule plaque accessoire de forme quadrangulaire. Par contre, la figure 4, planche 5, provenant d'un autre échantillon, a une plaque triangulaire. La figure 3, vue antapicale, avec une face ventrale plate ou légèrement concave, est très caractéristique de cette espèce.

La thèque est irrégulièrement réticulée, vermiculée. Nous n'avons pas rencontré, dans notre matériel, de forme avec dédoublement de la plaque 1a ni les plaques internes signalées par ADACHI. Les plaques cingulaires ne sont pas visibles mais nous supposons qu'il y en a six comme chez la plupart des *Peridiniopsis*.

DIPLOPSALIS ACUTA (Apstein) Entz fil. = ENTZIA ACUTA (Apstein) Lebour.

(Pl. 4, fig. 1 à 6; Pl. 1, fig. 5, 6 et Pl. 2, fig. 1 et 3)

Cette espèce d'eau douce a été étudiée avec soin par ENTZ (1904-1929) sur des échantillons du lac Balaton. Cet auteur en précise la synonymie et la tabulation qui est la suivante: 4'-2a-7'' (épithèque) et 5'''-1'''' (hypothèque).

BOURRELLY (1970), observant des exemplaires de Pologne et du lac Balaton, montre que les plaques cingulaires sont au nombre de trois, l'une très grande, et deux très petites. Il rencontre certains échantillons qui ne possèdent que six plaques précingulaires (6'') au lieu de 7. ENTZ avait observé quelques cellules ayant une seule plaque accessoire (1a) de très grande taille qui semblait provenir de la fusion des deux plaques 2a.

Pour LEBOUR (1922) le genre *Diplopsalis* a comme tabulation $3'-la-6'' + 5'''-1''''$, et elle crée donc le nouveau genre *Entzia* pour l'espèce du Balaton qui possède quatre plaques apicales (4'') au lieu de trois. De nombreux auteurs n'ont pas accepté ce nouveau genre, mais, récemment, TAYLOR (1976) a repris les coupures génériques proposées par M. V. LEBOUR. De ce fait, *Diplopsalis* devient un genre strictement marin tandis que *Entzia* vit uniquement en eau douce et en eau saumâtre. Ce nom de *Entzia*, acceptable pour les botanistes (art 65 du Code de Nomenclature Botanique, 1972: «le nom d'une plante n'est pas rejeté simplement parce qu'il répète celui d'un animal») ne l'est pas pour les zoologistes car il existe un genre de Foraminifère, *Entzia* Daday 1883 (voir LOEBLICH et LOEBLICH, 1966).

Le microscope électronique à balayage montre que la thèque est régulièrement réticulée chez *D. acuta* et que les pores, visibles en petit nombre sur nos photographies, ne sont pas situés dans le creux des mailles du réseau mais sur les bords saillants du réticule. Cette ornementation n'est pas visible en microscopie optique. Le pore apical présente une très petite plaque en forme de couronne.

La fig. 6, pl. 4, fait apparaître, légèrement déformée, l'expansion aliforme du sillon sulcal.

GONYAULAX APICULATA (Pénard) Entz fil.

(Pl. 3, fig. 1 à 6; Pl. 1, fig. 1 à 4).

Cette espèce a été découverte par PÉNARD (1891) dans le plancton du Lac Léman et décrite sous le nom de *Peridinium apiculatum* Pén. ENTZ (1904) montre qu'il s'agit d'un *Gonyaulax* qu'il nomme *G. apiculata* (Pén.) Entz et il précise sa synonymie. LINDEMANN (1925) donne de bonnes figures de cette espèce et considère *Gonyaulax polonica* Woloszyńska (1916) comme synonyme.

Les exemplaires que nous avons examinés sont absolument identiques à ceux observés par BOURRELLY (1970).

La tabulation est difficile à reconnaître en microscopie à balayage: la dissection, en microscopie photonique, après action de l'eau de Javel, donne de meilleurs résultats.

L'épithèque a la tabulation suivante: $4'-5''$ et l'hypothèque: $6'''-1 p-1''''$. Le sillon cingulaire est formé de 6 plaques.

Les *Gonyaulax* marins, d'après SCHILLER, ont une épithèque de formule: $3' - 6' + 0 - 4a + 6''$ et une hypothèque: $6''' + 1 p + 1''''$. Pour TAYLOR (1976) la formule de l'épithèque est: $3' - 4' + 0 - 4a + 6''$. Cependant BALECH (1967) p. 107 considère que la première plaque postéquatoriale (1''') n'est pas une postéquatoriale mais une plaque sulcale. La fig. 4, pl. 3, qui montre cette plaque de petite taille, en forme de gouttière, semble confirmer cette hypothèse.

Il nous manque cependant une plaque prééquatoriale; il est possible que la plaque rectangulaire que nous appelons sulcale antérieure (Sa) (fig. 1 et 4, Pl. 1)

qui prolonge l'ensemble des plaques 1' et 4' soit en fait la première plaque prééquatoriale 1". Suivant cette hypothèse, nous obtenons la formule de tabulation classique 4' + 6" pour l'épithèque.

Les photographies en microscopie à balayage montrent bien le réseau puissant de la thèque, avec, dans chaque maille, 1 ou plus rarement 2 pores.

La figure 6 (Pl. 3), permet de voir la petite plaque porale en forme de couronne percée de petits pores. Dans la fig. 3 (Pl. 3) nous observons les épines émoussées de la plaque antapicale 1'''.

Ces trois Dinophycées d'eau douce ont une répartition géographique très large, mais elles sont rarement signalées et semblent surtout distribuées dans les eaux de l'Europe centrale ou septentrionale, et le plus souvent dans les régions montagneuses. Chose curieuse, souvent, sinon toujours, ces trois espèces sont présentes dans les mêmes biotopes légèrement alcalins (pH 7,5).

BIBLIOGRAPHIE

- ADACHI, R., 1965 — Studies on a dinoflagellate, *Peridinium polonicum* Wolosz. 1. The structure of Skeleton. *J. Fac. Fish. Prefect. Univ. Mie* 6, 3: 317-326.
- BALECH, E., 1967 — Dinoflagelados nuevos o interesantes del Golfo de Mexico y Caribe. *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia, Hidrobiol.* 2, 3: 77-126, 9 pl.
- BOURRELLY, P., 1968 a — Note sur les Péridiniens d'eau douce. *Protistologica* 4, 1: 5-16.
- BOURRELLY, P., 1968 b — Note sur *Peridiniopsis borgei* Lemm. *Phykos* 7 (1-2): 1-2.
- BOURRELLY, P., 1970 — Les Algues d'eau douce, T. III, Boubée éd., 512 p.
- ENTZ, G. Jn., 1904 — Beitrage zur Kenntnis des Planktons des Balatonsees. *Result. Wiss. Erfors. Balatonsees, II, 1. Anh. Budapest*, 37 p.
- ENTZ, G. Jn., 1927 — Über Peridineen des Balatonsees. *Arch. Balaton* 1: 275-342, 7 pl.
- LEBOUR, M.V., 1922 — Plymouth Peridiniens I, *Diplopsalis lenticula* and its relatives. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 12, 4: 795-818.
- LINDEMANN, E., 1925 — Dinoflagellatae (Peridiniaceae), in EYFERTH-SCHOENICHEN, Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches, 1. Berlin.
- LOEBLICH, A.R. Jn. et LOEBLICH A.R., III, 1966 — Index to the genera, subgenera and sections of the Pyrrophyta. *Stud. trop. Oceanogr. Miami* 3: V + 94 p.
- PÉNARD, E., 1891 — Les Péridiniens du Léman. *Bull. Soc. Bot. Genève* 6: 1-63, 5 pl.
- SCHILLER, J., 1937 — Dinoflagellates in Rabenhorst's *Kryptogamenflora* 10, 3 Abt. 2e T. Leipzig, 590 p.
- TAYLOR, F.J.R., 1976 — Dinoflagellates from the International Indian Ocean Expedition. *Bibl. Bot.* 132: 234 p., 46 pl. Schweizerbart ed.
- WOLOSZYNSKA, J., 1916 — Polnische Süßwasser Peridineen. *Bull. Acad. Sc. Cracovie, Cl. Sc. Math. Nat. Sér. B - sc. nat.* (1915): 260-285.

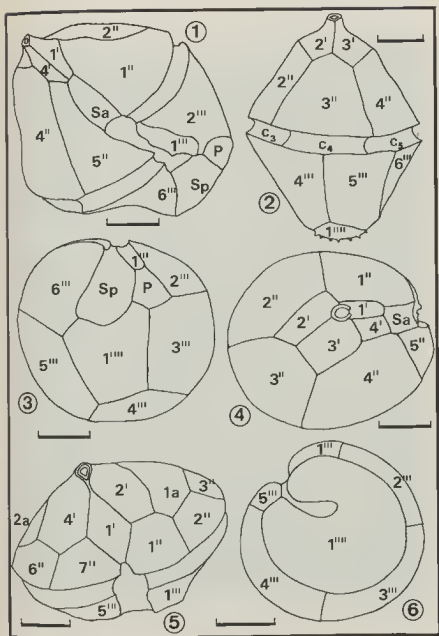


Planche 1

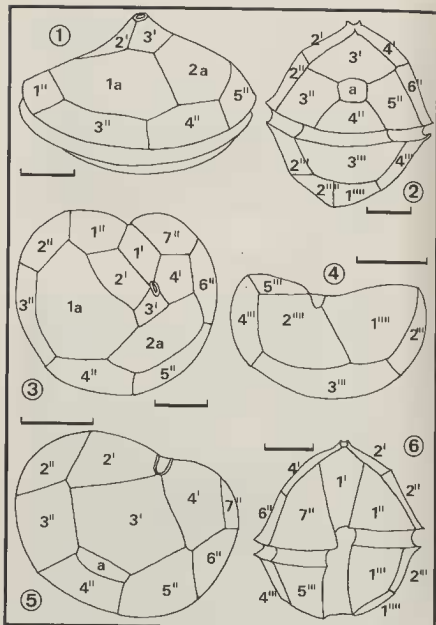


Planche 2

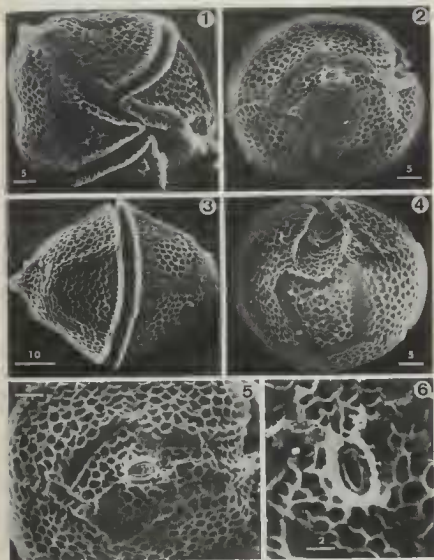


Planche 3

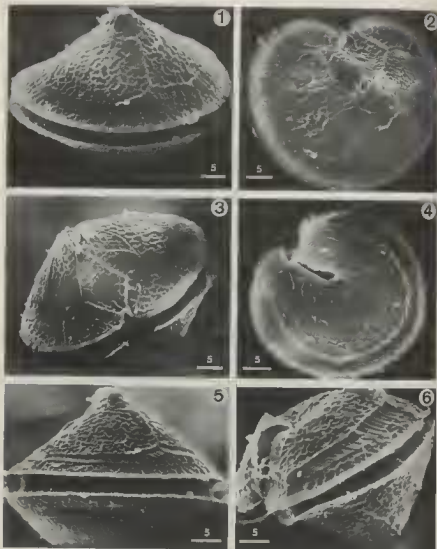


Planche 4

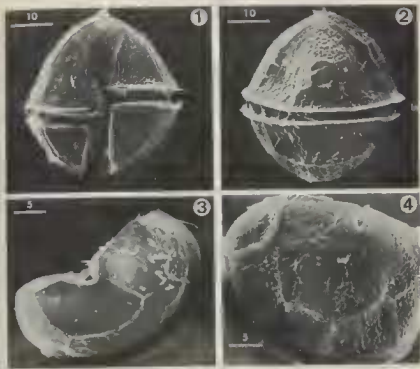


Planche 5

Pl. 1. — Fig. 1 à 4: *Gonyaulax apiculata* (Pénard) Entz fil. 1: vue de face; 2: vue dorsale; 3: vue antapicale de l'hypothèque; 4: vue apicale de l'épithèque. — Fig. 5 et 6: *Diplopsalis acuta* (Apstein) Entz fil. 5: vue de face; 6: vue antapicale de l'hypothèque.

Pl. 2. Fig. 1 et 3: *Diplopsalis acuta* (Apstein) Entz fil. 1: vue dorsale de l'épithèque; 3: vue apicale de l'épithèque. Fig. 2-4-5-6: *Peridiniopsis polonicum* (Wolosz.) Bourrel. 2: vue dorsale; 4: vue antapicale de l'hypothèque; 5: vue apicale de l'épithèque; 6: vue de face.

(Pour les Planches 1 et 2, l'échelle représente 10 µm).

Pl. 3. Fig. 1 à 6: *Gonyaulax apiculata* (Pénard) Entz fil. 1: vue de face; 2: vue apicale de l'épithèque; 3: vue dorsale de l'hypothèque; 5: détail de la zone apicale de l'épithèque; 6: détail du pore apical de l'épithèque.

Pl. 4. — Fig. 1 à 6: *Diplopsalis acuta* (Apstein) Entz fil. 1: vue dorsale de l'épithèque; 2: vue apicale de l'épithèque; 3: vue de face; 4: vue antapicale de l'hypothèque; 5: vue dorsale montrant le sillon cingulaire; 6: vue de l'hypothèque montrant l'expansion aliforme du sillon sulcal.

Pl. 5. — Fig. 1 à 4: *Peridiniopsis polonicum* (Wolosz.) Bourrel. 1: vue de face; 2: vue dorsale; 3: vue antapicale de l'hypothèque; 4: vue apicale de l'épithèque.

(Pour les Planches 3, 4 et 5, les échelles sont données en µm).